

ANNO XXXI - LUNA COPRA € 100 - E.F.T. POSTE ITALIANE SPA SPED. IN AB. POST. D.L. 353/2003 (CONV. N. 300 DEL 04/10/2003) ART. 1, COMMA 1, CAP. SALERNO PER MANCATO RECAPITO RESTITUIRE A: ANTELO - VIA CORFUCO - 48-20154 BRESCIA - CHE SI IMPEDIRÀ A PAGARE LA RELATIVA TARIFFA

# il nuovo laboratorio odontotecnico

APRILE

4

2006

PERIODICO MENSILE D'INFORMAZIONE PER LA CATEGORIA ODONTOTECNICA



# nio



## tecnica tre

# Saldatura laser: aspetti tecnici e metodologia pratica d'uso in ortodonzia



**Fabio  
Fantozzi**

(Tecnico Ortodontista titolare Orthofan Lab. Ortodontico Teramo)  
[www.orthofan.com](http://www.orthofan.com)

Fabio Fantozzi è nato ad Ascoli Piceno il 17 Marzo 1970 e si è diplomato presso l' I.P.S.I.A. di S. Benedetto del Tr. Nel 1990.

Socio ANTLO (Ass. Nazionale Titolari di Laboratorio Odontotecnico, socio ORTEC CLUB (Tecnici Ortodontista Italiani), Socio C.R.O.N.-O.M. (Centro Ricerca Ortodontica Nazionale-Ortopedisti Mascellari), socio GTO (Associazione Nazionale Tecnici Ortodontisti) Autore di numerosi articoli tecnici pubblicati su varie riviste del settore e su internet.

Ideatore della sistematica "T.O.M.," (Transbrackets Orthofan Method), "I.P.A." (Indirect Positioning arches) ed "E.C.S." (Etched Control System).  
Relatore al 5°, 6°, 7°, 8°, 9°, 10° e 11° Con-

gresso Internazionale C.R.O.N.-O.M. rispettivamente a Sao Paulo del Brasile nel 1996 e nel 2000, a Guayaquil in Ecuador nel 1997 e nel 2001, a Buenos Aires in Argentina nel 1998 a Roma in Italia nel 1999 e a Marrakech in Marocco nel 2002.

Relatore ad un congresso in Martinica nelle Antille nel 2003 ed all'EEDP (European Exposition Dentarie Paris) a Parigi nel 2004.

Relatore a svariati corsi, meeting, convegni e congressi in tutta Italia ed in numerosi paesi all'Estero.

Nel 1998, fonda "l' OrthofanâOrthodontic Stages" del quale è Direttore Scientifico dove si tengono corsi teorico-pratici per Odontotecnici Ortodontisti.

Ha tenuto lezioni di tecnica ortodontica presso l'Università de L'Aquila e Perugia.

Docente Tecnico Ortodontista per il Master di II livello in Terapia Ortognatodonica Gnatologica all'Università de L'Aquila per l'anno 2003/2005.

Responsabile Scientifico del sito [www.ortodonzia.com](http://www.ortodonzia.com).

Iscritto nell'Albo dei Consulenti Tecnici d'Ufficio (C.T.U.) del Tribunale di Teramo nella categoria Odontotecnici.

Iscritto nell'albo dei Periti ed Esperti alla categoria IX sub.28 della Camera di Commercio di Teramo.

Ha tenuto corsi teorico-pratici presso la scuola per Odontotecnici di S. Benedetto del Tr. (A.P.).



Foto1 – Saldatrice laser dell'ultima generazione

Foto2 – Saldatura a fiamma con apporto di saldame a base di argento

### Introduzione

Nel 1960 nasce il primo laser a rubino per mano di T. H. Maiman, anche se, solo in teoria A. Einstein ne parlò nel 1917, ma solo nel 1988, questa tecnologia è entrata a far parte del settore odontotecnico e da quel periodo, molte aziende del settore si sono prodigate nella produzione di saldatrici e come accade in elettronica, le apparecchiature hanno subito riduzioni costi e di dimensioni davvero eccezionali (foto 1). In ortodonzia, l'avvento di saldatrici laser ha dato una svolta di grandissima importanza perché la saldatura a fiamma per l'unione di filo/banda o



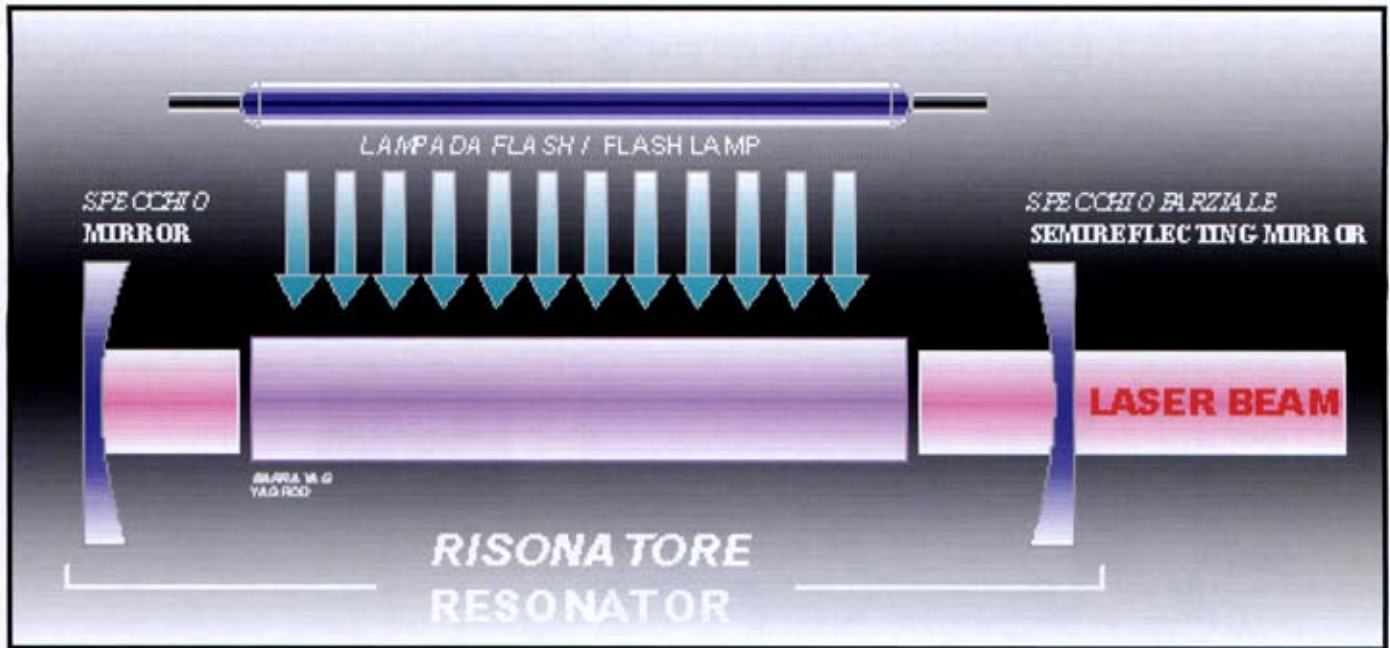


Foto3 – Principio di funzionamento di un laser

filo/filo, avviene solo mediante una saldatura a base di argento a basso punto di fusione chiamato saldame (foto 2), che purtroppo, a contatto con la saliva della cavità orale, lascia avvenire un'elettrolisi che permette il rilascio in bocca di ioni e per questa ragione, non risulta conforme alla direttiva 93/42 CEE. Al contrario, la saldatura laser fonde unicamente i pezzi da unire e se necessario, l'unico materiale d'apporto è lo stesso dei due pezzi da unire.

Frequentemente si sente parlare di saldature laser non durature e soprattutto non completamente passive per l'eccessivo tiraggio tra i due pezzi uniti da questo sistema; è a mio avviso estremamente importante conoscere la metodologia di saldatura perché, un corretto processo di preparazione delle due parti non può far altro che dare un risultato squisitamente eccellente.

### Aspetti tecnici del laser

Laser, acronimo della frase Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation, che tradotto significa: Amplificazione della Luce mediante Emissione Stimolata di Radiazioni.

Quando il laser è in funzione, i flash luminosi della lampada eccitatrice (foto 3) nella sostanza attiva del laser, innalzano le molecole dallo stato energetico fondamentale ad un livello energetico maggiore.

Questa fase chiamata "pompaggio ottico", porta ad una occupazione del livello energetico che comporta una deviazione dell'equilibrio termico, per cui la maggioranza delle molecole si trova in stato eccitato.

Quando la luce di lunghezza d'onda adeguata cade su una molecola eccitata, essa si amplifica.

L'energia luminosa emessa dagli atomi stimolati viene fatta andare avanti ed indietro all'interno del risonatore che porta alle sue estremità degli specchi. ogni volta che la luce arriva ad uno specchio, ottiene nuova energia dagli atomi che vengono riforniti di questa dalla lampada flash. una parte di questa energia passa attraverso uno specchio e quindi resa disponibile per l'impiego, mentre l'altra parte è riflessa verso l'estremità opposta del risonatore per consentire al processo di continuare.

La sostanza attiva del laser è: Granato (G) di Alluminio (A) - Ittrio (Y) dotato di neodimio (ND) da cui la definizione LASER ND:YAG.

La densità di energia che il laser può concentrare, è dell'ordine di 800/1000 Kw/cm<sup>2</sup>. A livello di paragone, utilizzando la stessa lente, la densità di energia che i raggi del sole possono concentrare è di 0,5 Kw/cm<sup>2</sup> (grafico A). La

## DIFFERENZA DI POTENZA TRA IL SOLE ED UN LASER

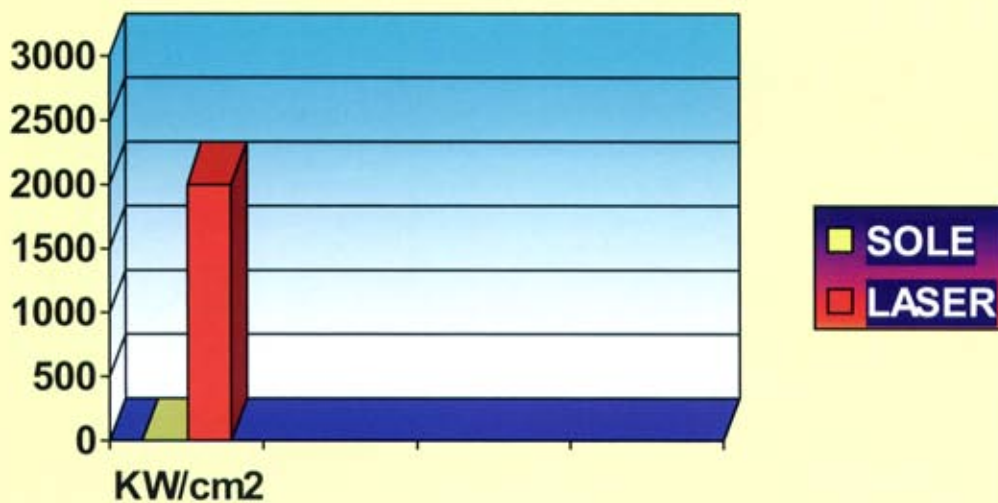


Grafico A –  
Differenza di energia tra  
il sole ed il laser

differenza di circa 2000 volte rispetto al sole, lascia intuire quanto un laser possa scaldare e fondere una piccolissima parte di metallo permettendo di ottenere saldature a basso apporto termico ed estremamente precise.

### Caratteristiche dell'apparecchiatura laser

Come detto nell'introduzione, le dimensioni delle apparecchiature per le saldature laser hanno raggiunto dimensioni e peso molto ridotte (foto 4) al punto tale da poter appoggiare la saldatrice su un banco di lavoro o fissata a parete.

La mark Uno possiede un display grafico (foto 5) che permette di leggere i parametri impostati nei 99 programmi disponibili. L'impostazione può avvenire all'esterno della macchina o addirittura, nella camera di saldatura,

Foto 4 – Saldatrice laser di ultima generazione





Foto 5 – Display grafico per la lettura dei parametri

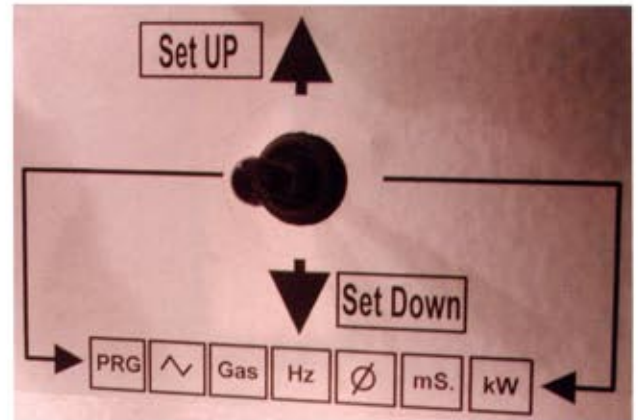


Foto 6 – Joystick interno per la programmazione

per mezzo di un joystick interno (foto 6). Il raggio laser può essere controllato mediante una regolazione di:

- potenza espressa in Kw
- durata dell'impulso espresso in ms
- diametro dello spot
- frequenza della ripetizione dello sparo
- erogazione del gas argon

L'apparecchio permette di salvare i dati per ogni fase di saldatura in modo da poterli richiamare con facilità al momento del bisogno.

Il controllo delle fasi lavorative viene controllato per mezzo di uno stereomicroscopio a 10x dove, per il mio utilizzo ai corsi, è stata installata anche una telecamera interna (foto 7) per la visualizzazione esterna del campo operativo grazie ad un monitor (foto 8) oppure tramite videoproiezione a grande schermo.

L'accensione dell'apparecchiatura è come l'avviamento di un'autovettura:

Foto 7  
Stereomicroscopio e telecamera interna



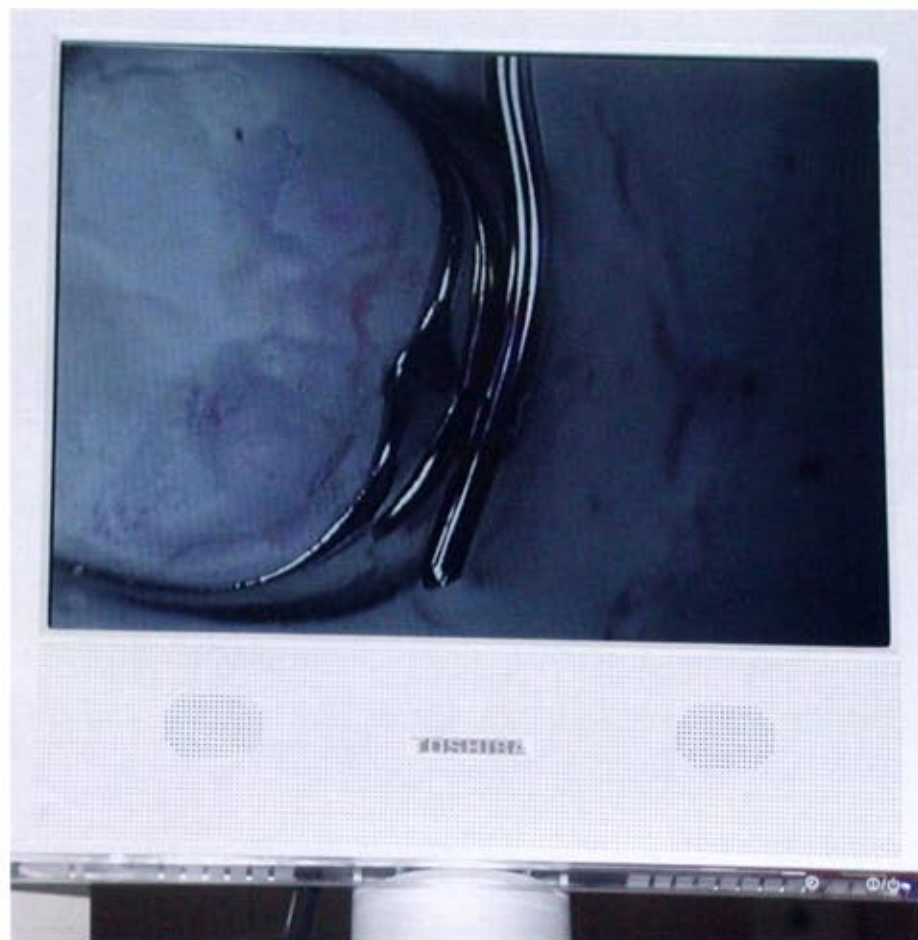


Foto 8  
Schermo per la videotrasmissione del campo operativo

la rotazione oraria della chiave apposita, permette l'avvio del processo nel risonatore per la produzione di luce laser mentre, un eventuale arresto, può essere fatto mediante l'apposito tasto di stop (foto 9).

La protezione dei pezzi da saldare è fatta per mezzo dell'erogazione di gas Argon garantito puro al 99.998% (foto 10) che viene attivato per mezzo della prima pressione sul pedale di azione del laser e reso disponibile per i secondi impostati sui comandi - da 3 a 9 secondi prima e durante del processo di saldatura grazie alla seconda pressione sullo stesso pedale -. La pressione di esercizio deve essere impostata sul riduttore di pressione a 1,5



Foto 9 - Comandi di avvio e stop dell'apparecchiatura

bar e le bombole devono essere ben protette, contenute in un'apposita rastrelliera e bloccate per mezzo di una catena. Il raffreddamento avviene

grazie ad un sistema ad acqua bi-distillata contenuta in un apposito contenitore laterale dove è possibile leggere il livello min/max.



Foto 10 – Bombe e riduttore di pressione del gas Argon

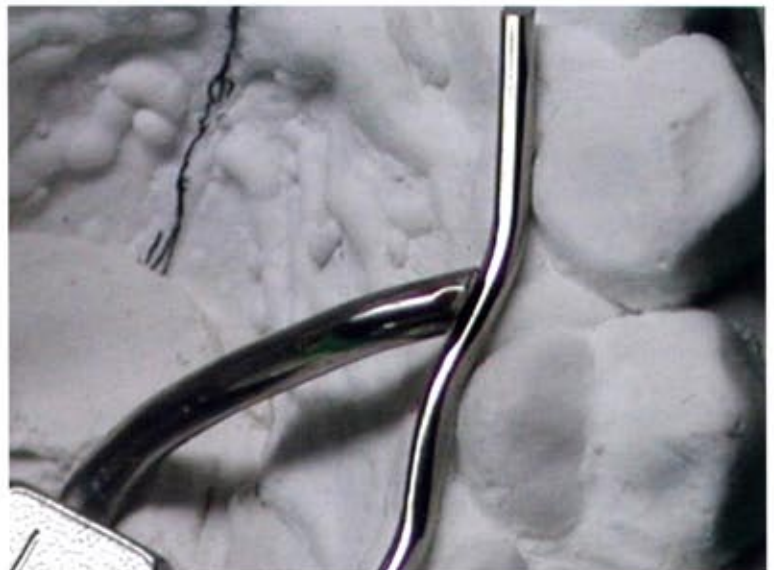


Foto 11 – Visione del contatto delle due parti da saldare

### Utilizzo pratico in ortodonzia

Nonostante il laser possa saldare qualunque tipo di metallo, in ortodonzia l'impiego si restringe maggiormente agli acciai inossidabili.

Il settaggio della saldatrice è particolarmente facile: è sufficiente fare alcune prove per capire immediatamente

come creare un rapporto potenza/durata/frequenza impulsi/diametro spot. Di primaria importanza è il fatto che se le superfici sono lucide, parte del laser tende a riflettere e quindi a dissiparsi; se le superfici sono ruvide o opache, il raggio viene assorbito completamente quindi, la potenza deve essere un pochino ridotta. Altra differenza riguarda lo spessore delle parti da saldare che ovviamente richiede una potenza ed una durata dell'im-

pulso diversificata.

Le parti da unire devono essere praticamente a contatto (foto 11) perché se rimane anche un piccolissimo spazio tra i due pezzi, la discrepanza ingrandita 10 volte dallo stereomicroscopio, rende la distanza ancora più grande rendendo impossibile saldare le parti senza creare una unione con apporto di metallo aggiuntivo.

Il materiale di apporto per questo tipo di metallo è il classico filo per legatu-

ra da 0,10mm che abitualmente viene venduto in rocchetto oppure se necessario si può utilizzare un acciaio duro elastico da bobina del diametro di 0,40mm e quando si rende necessario, viene utilizzato poggiando l'estremità del filo sul punto dove deve esserci apporto di metallo (foto 12) seguendo poi la linea di saldatura prevista.

Un particolare vantaggio in ortodonzia si ha anche nelle riparazioni di archi o ganci perché non c'è alcuna necessità di ri-fabbricare il pezzo e quindi di rimuovere o aggiungere resina acrilica. Altra cosa importante è la possibilità di aggiungere ausiliari a placche, come ganci per trazioni elastiche sugli adams o sugli archi, saldare archi vestibolari sulle componenti posteriori evitando l'inserzione distale al canino, aggiunta di griglie su quad helix o r.e.p. e tante altre cose ancora.

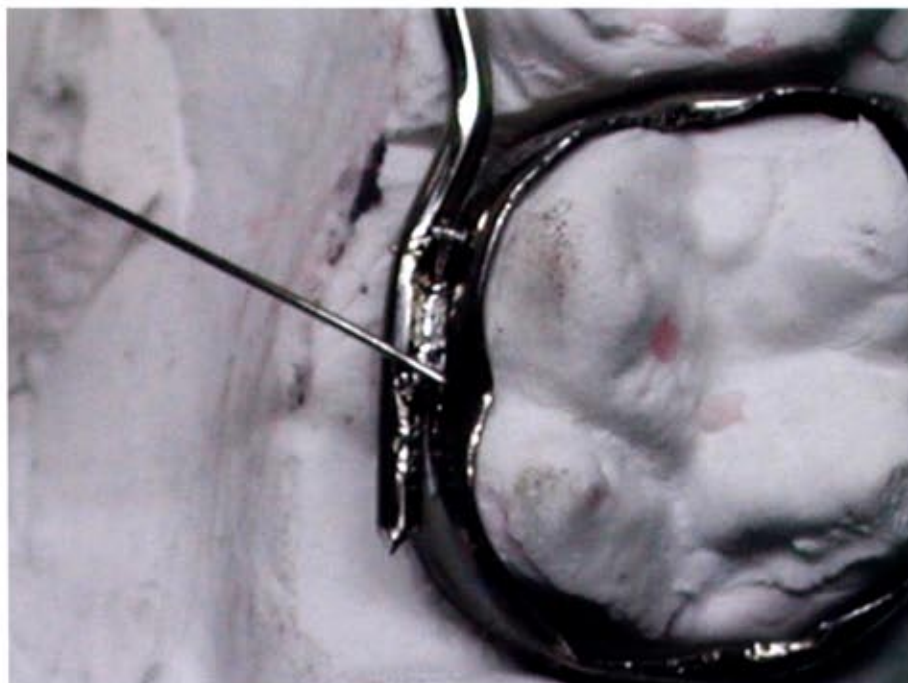


Foto 12 – Apporto di materiale dello stesso tipo

### Conclusioni

Le apparecchiature laser per il nostro settore sono di classe 4 pertanto sono estremamente sicure – grazie a tutte le protezioni di sicurezza previste – come i dispositivi audio dell'ultima generazione tipo lettori di cd/dvd.

Credo vivamente che trattandosi di una metodologia che prima o poi sarà

di routine in tutti i laboratori, ogni odontotecnico deve conoscere a fondo, sia le saldatrici laser che le metodologie di saldatura, per ottenere manufatti degni dell'evoluzione odontotecnica di questo millennio.

### Ringraziamenti

E' mio desiderio quello di ringrazia-

re in maniera particolare, l'Azienda Orotig e tutto il suo personale, per avermi concesso una parte del materiale didattico e gran parte dei consigli sull'utilizzo pratico, così da permettermi di scavalcare di gran lunga alcuni processi di prova della Mark Uno, lasciandomi concentrare su altri aspetti di questa meravigliosa ed innovativa tecnologia.

### Bibliografia

- Manuale d'uso saldatrice Mark Uno – Orotig 2004
- Laser: un nuovo modo di agire. Biancoli R. Rassegna Odontotecnica 6/97
- Il laser per uso odontotecnico. S. Vassallo - Il Nuovo Laboratorio Odontotecnico 7/97
- Saldatura mediante laser: un'alternativa alla saldatura tradizionale. Tambasco J., Anthony T., Sandven O. – Rivista Italiana degli Odontotecnici 4/97
- Laser come, quando e perché. Scaioni W. - Rassegna Odontotecnica 5/96
- Tecnologia laser. M. Tromba – Quaderni di Aggiornamento ORTEC 2005
- Studio preliminare sulla metodologia laser in campo odontoiatrico: valutazione meccanica e strutturale di tecniche di saldatura a confronto. Brossa E, Baracchini R., Crippa A. – Quintessenza Odontotecnica 9/96
- Il laser: un apparecchio versatile per l'odontotecnica. Bohm U., Bramer W., Schuster M., Schusser U. – Quintessenza Odontotecnica 4/97